

# 中国古代地理学具有多样社会功能

## ■我国地理探索活动源远流长

汪前进指出,受限于古人的认知水平,中国古代地理学并不发达。与世界其他地区一样,中国古代的地理知识也包含许多凭空想象的事物。但中国人已经有了观察的意识并掌握了相应的方法,这是地理学知识产生的基础。

《诗经·大雅》中记述的“既景乃冈,相其阴阳,观其流泉”,就是古人进行地理观察的早期记载。除了用眼睛进行观测,古人还会利用各种工具辅助观测。例如在进行河流水文观测中,对于什么时候涨水,什么时候退水,每年汛期水达到多高等,古人会利用一种叫做水则的固定装置对其进行观测。凭借奉节水碑、鄱阳龙脊石等这些分布于全国各地的水则,古人可以记录1年内各月各旬的水文情况。历史上十年一遇、五十年一遇、一百年一遇的灾难,就是相关机构利用这些水则记录下来的。

“探索活动对拓展地理知识意义重大。”汪前进说,中国古人进行了大量的探险,这些探险发挥了相当于地理考察的作用。很多旅行家、文史大家和科学家都做过此类考察。

汉代张骞两次出使西域,把西域的地理知识、风土人情和物产带回中原。晋代的法显,在旅行中写下的自传记载了很多域外地理信息。唐代玄奘撰写的《大唐西域记》是研究印度等国古代历史地理的重要文献,其从不同角度和不同侧面记载了西域各国的地理信息和社会状况。元朝的汪大渊,从泉州港出发,去了很多国家,最远曾达到今天非洲的莫桑比克。他基于这些经历写

中国古代科学史中公认自成体系的有“天算农医”四大板块,即天文、数学、农学、医学四个学科。其实,在这四个学科之外,还有其他已形成了一定体系的学科,比如地理学。地理学在古代社会发展与社会治理中占有举足轻重的地位。行政区划离不开地图绘制,水利工程离不开地貌与水文勘探,农业生产离不开气候气象观测……中国科学院大学人文学院教授、国家博物馆舆图研究所所长汪前进表示,中国古人在地理学的众多分支领域取得了巨大成就,地理学在中国社会经济发展中发挥了多样的社会功能。

的《岛夷志略》,记录了200多个古国与地区的情况,使当时的人们对于世界地理有了更多的了解。

在所有探险家中,最有名的就是郑和。郑和受明朝永乐皇帝派遣前往东南亚和印度洋地区。他的船队七下西洋,留下了著名的海图《郑和航海图》与《星槎胜览》《瀛涯胜览》等地理著作。徐霞客是中国古代最杰出的探险家,也是第一个系统考察喀斯特地貌的人。他对溶岩地貌名称进行拟定,认识到了溶岩地貌的发育特征,并分析了此类地貌的成因。此外,他还重新探讨了长江的源流问题,更正了原先的错误认识。徐霞客的一系列活动在中国地学史乃至世界地学史上都有很重要的地位。

## ■已具备把知识转化为体系的手段

“通过探索而得来的知识怎么处理,杂乱无章地放在那里吗?并非如此。”汪前进介绍,中国古人已经具备一套把知识转化为体系的手段。

定义是体系化的第一步。在我国古籍记载中,已有对于一些地理概念

的基本定义。如《管子·地图》最早定义了地图概念;《尔雅·释地》中记载的“大野曰平,广平曰原,高平曰陆,大陆曰阜,大阜曰陵,水中可居者曰洲”,是对地形的系统定义。书中的这些定义为人们进一步的学术研究奠定了坚实基础。

定义之后最重要的工作是分类。《禹贡》将九州土壤分成了10种;《管子》对地形进行分类,如将丘陵分成15种,还对水体做了具体分类,把干流叫做经水、支流叫做支水,支水之下还有谷水、川水、渊水。这些分类相当系统,与现代水文学并无很大差距。

古人的地理描述方式具有一定的定量思维。如在《楚辞·天问》中记载:“东南西北,其修孰多,南北顺槽,其行几何?”《山海经》描述天地的大小是东西二万八千里,南北二万六千里。

此外,古人还发掘了现象之间的各种关系和规律。例如,唐朝时期所著的《相雨书》中有近170条谚语,这些谚语根据晕、虹、雷电和雾等现象对天气情况进行预测。古人还发现了潮汐和月球活动的联系,凭借《四时潮候图》,就能计算找到两者之间的对应关系。

汪前进说,中国古代地理学还有一个难能可贵的特征,那就是学术批评。例如裴秀在《禹贡地记》中批评了前人绘图“虽有粗形,皆不经审,不可依据”。郦道元在《水经注》中说:“昔《大禹记》著山海,周而不备;《地理志》其所录,简而不周;《尚书》《本纪》与《职方》俱略,都赋所述,裁不宣意;《水经》虽粗缀津绪,又阙旁通。”这些学术批评,促进了地理学的进步。

## ■在国计民生中发挥重要作用

“地理学知识在古人的各种活动中发挥了巨大的支撑作用。”汪前进把这些作用称为地理学的社会功能。在具体的国家治理中,地理是政区边界划分、级别制定的基础。有学者总结出我国古代政区划界的两个原则是“山川形便”和“犬牙交错”。其中,“山川形便”就是指依据地理情况制定政区边界。山东、山西、河南、河北等地名就是地理学在政区划分中发挥重大作用的直接体现。

地理学还在国计民生方面发挥着重要的作用。气象学是地理科学的一个重要分支。农业生产离不开气象观测。中国古代很早就设立了气候观测机构。《秦律十八种》中规定,相关机构要向中央报告降雨情况。中国第一历史档案馆和故宫珍藏着许多明清时期的报雨奏折。古人还积极研究土壤、季风的性质和规律,并且把这些知识应用到水利工程修建和农业生产之中。此外,中国古人积极吸收外来的地理知识和科学观念,到明清时期已经能绘制比较接近实际的世界地图了。

(人民网)

## 现代鸟类的起源可追溯到恐龙时代

鸟类是当今世界上物种多样性最高的陆生脊椎动物,现存种类约1.1万种,其起源和演化此前普遍被认为发生在恐龙灭绝之后,也有猜想认为起源于恐龙时代。近期由中美科学家联合开展的一项基因组学研究用新的证据验证了这一观点:现代鸟类的起源可以追溯到恐龙时代。

该研究由江苏师范大学伍少远教授研究团队、中国科学院古脊椎动物与古人类研究所周忠和院士与来自美国哈佛大学、佐治亚大学等机构院所的科学家共同完成,研究成果日前在线发表于国际学术期刊《美国国家科学院院刊》。

研究人员从124种鸟类基因组序列中提取到25640个不同遗传位点的DNA序列数据,结合不同地质历史时期的化石记录,通过系统进化树构建、分子钟演化时间估算、物种多样性分化速率等分析,重建了现代鸟类的演化历史和轨迹。

在涵盖了近95%现代鸟类物种多样性的新鸟纲中,研究人员发现了一支全新的鸟类进化谱系,并将其定名为水陆鸟类,包含了水鸟及其近缘种类。水陆鸟类与早期研究发现的陆鸟类一起构成了新鸟纲的两大谱系。

研究发现,在距今约8700万年前的晚白垩纪时期,这两大鸟类谱系已演化成形并开始分道扬镳,远早于约6600万年前的恐龙灭绝事件。同时,企鹅、海鸥等现代海洋鸟类的演化更替,则受到了距今约5500万年前的一次全球变暖事件的深远影响。

“传统理论一直将现代鸟类的进化历史与约6600万年前的恐龙灭绝事件联系在一起,而这次研究发现,现代鸟类的起源可以追溯到晚白垩纪时期,与恐龙共存。它们在大灭绝事件中展现出惊人的适应能力,并成功繁衍至今。这一发现让我们对鸟类演化的时间线产生了全新的认知。”伍少远说。

研究表明,相较于先前普遍认为的快速进化模式,现代鸟类的演化更倾向于缓慢而连续的过程,通过自然选择逐渐变化。这一发现也支持了达尔文物种演化渐变理论,为全球气候环境变化对生物多样性演化的影响提供了新的例证。

(新华网)

## 生命可能起源于古温泉

脂肪酸在生命形成早期的来源尚不清楚。

纽卡斯尔大学研究人员在实验室中模拟了早期地球海洋化学环境的主要方面以及某些类型热液喷口。实验发现,溶解的氢气、碳酸氢盐与富含铁的磁铁矿在热的碱性流动液体环境中发生反应,可以产生一系列长链脂肪酸化合物,其中包括分子长度达18个碳原子的混合脂肪酸,这正是生命起源早期阶段形成原始细胞膜所需的分子。

公报说,这项研究可能为形成原始细胞膜的有机分子的起源提供了一个合理解释,这些有机分子可能是在地球早期的生物化学过程中形成的。

研究人员还指出,在太阳系一些冰卫星表面下的海洋中,可能仍在发生类似反应,因此新发现有助于研究这些遥远星球上生命起源的可能性。

相关论文已发表在《通讯-地球与环境》杂志上。

(新华网)



## AI加速药物发现,前景尚需实践检验

这或许是医疗保健行业最引人注目且备受瞩目的变革:数字生物学和生成式人工智能(AI)正在帮助重塑药物发现进程。

利用AI开发新药尚处于起步阶段,但AI设计的药物在过去几年已经进入临床研究的早期阶段,一些AI制药先驱公司已经在该领域取得一定成果。不过,英国《自然》网站刊文称,AI加速药物发现的潜力还需要实践检验。

### 开发噬菌体形式的抗生素

人体被大量的微生物所占据,其中就包括病毒,这些病毒群体统称为人体病毒组。美国AI制药公司Salve Therapeutics首席执行官斯特凡·N·卢卡诺夫指出,人体组织中自然存在的病毒是携带基因疗法有效载荷治疗疾病的理想途径。

Salve正在将机器学习与计算机辅助设计结合起来,开发噬菌体形式的抗生素。该方法可以通过对各种模型进行广泛的迭代分析,对一项药物发明的属性、结果和风险进行虚拟评估。

卢卡诺夫表示,他们正在致力于通过基因工程改造噬菌体,以获得更大的效力和宿主范围。他预计噬菌体抗生素能够改善移植、烧伤和免疫受损患者的生活。

卢卡诺夫强调,由于噬菌体只针对细菌,因此,除了异物颗粒的存在而导致人体产生的轻微免疫反应之外,这种抗生素不会给患者带来重大风险。

### 研制口服小分子药物

美国AI药物研发公司Biolexis Therapeutics专门开发针对癌症和各种代谢、炎症和神经退行性疾病的口服小分子药物。

该公司通过其专有的MoleculeLem工艺来发现和开发新的临床候选药物。该工艺可以针对任何种类的蛋白质,识别具有药物样特征的新的化学实体,并通过实验室数据验证,将发现和开发新药物时间从几年缩短到几个月。他们开发的一款药物SLX-0528,目前正处于胰腺癌的IB期试验阶段。该药物旨在控制辅助性T细胞17的细胞分化、功能和白细胞介素释放。

### 推出生成式AI药物发现平台

安东尼·科斯塔是英伟达公司生命科学开发者关系全球负责人。他指出,许多生成式AI都构建在大型语言模型的底层模型上。这些模型正在提高其预测药物性质和相互作用的能力。

为了帮助实现这一潜力,英伟达开发了BioNeMo,这是一种用于生物学中的生成式AI的云服务,为小分子和蛋白质提供了各种AI模型。科斯塔说,有了BioNeMo,研发人员可以利用具有专有数据的AI模型来快速预测蛋白质和生物分子的3D结构和功能,将加速新的候选药物的产生。

总部位于美国芝加哥的初创公司Evozyne最近使用BioNeMo设

计了新的蛋白质来治疗苯丙酮尿症。苯丙酮尿症是一种罕见的疾病,其特征是氨基酸苯丙氨酸水平升高。实验室测试最终证明,一些AI开发的蛋白质变体比自然形式更有效。

### AI药物发现需要临床验证

药物开发涉及若干具体步骤。它通常从识别导致某种疾病的生物靶点开始(可能包括DNA、RNA、蛋白质受体或酶),然后筛选可能与其相互作用的分子。这就是所谓的“发现”阶段。

新药必须具备严谨性、安全性、有效性和信任度,各公司必须找到一条通向该目标的正确道路。即使AI确实减少了化合物进入临床前测试所需的时间和成本,大多数候选药物仍会在后期阶段失败。但只要能加快这一过程,就是胜利。产业界和学术界必须利用彼此的优势,确定如何才能最有效地利用AI。

卢卡诺夫表示,AI和机器学习代表着一种令人兴奋的新方法,可提高疗效和安全性,并将更多药物推向市场。他指出,在药物发现中使用AI和机器学习仍处于早期阶段,应进行实验室验证,确保只有最好的候选药物才会进入临床试验。

此外,各种安全功能正在融入基于AI的药物开发中。例如,Biolexis使用多种方法来优先考虑安全性高的分子。该公司首席执行官大卫·J·比尔斯表示,机器学习开发的分子的安全性和潜在的意外后果是需要解决的重要问题。(中国科技网)

## 细菌能储存“记忆”并传给“曾孙”?

记忆通常与高等生物有关。不过,美国得克萨斯大学奥斯汀分校的科学家日前开展的一项研究发现:尽管缺乏神经元、突触和神经系统,但当数百万只细菌聚集于同一表面时,它们能够形成类似于记忆的东西,比如何时一起游动、何时形成生物膜等,而且细菌至少可以将这些“记忆”传给自己的“曾孙”。进一步分析显示,看似平淡无奇的铁是细菌形成此种“记忆”的幕后功臣。相关论文刊载于《美国国家科学院院刊》。

那么,细菌真能形成“记忆”并传给后代吗?中国科学院微生物研究所微生物资源前期开发国家重点实验室研究员付钰表示:“严格来说,得克萨斯大学奥斯汀分校科学家开展的这项研究所阐述的细菌‘记忆’并非生物学意义上的记忆,而是细菌基于铁元素浓度变化而产生的对外界刺激的反应。这使细菌在复杂环境下更好地生存与繁殖。”

“最新研究对我们应对细菌耐药性有启发意义,比如我们可以人为调节铁的含量,从而减少细菌对感染部位的附着,降低细菌对抗生素的耐受,方便免疫系统清除病原菌并加强抗生素的疗效。”付钰进一步强调。

### 铁是幕后功臣之一

包括人类在内的高等动物拥有记忆能力,这种能力能让高等动物不断适应环境的改变,快速作出正确的反应。研究显示,这种记忆能力源于神经组织。神经组织在接受外界刺激后会形成神经冲动,神经冲动对于特定刺激形成条件反射,并能在今后遇到同样刺激时作出相应的反应。

付钰介绍:“细菌虽然没有大脑,不能像高等动物那样记忆信息,但在某种意义上,它们确实具有‘记忆’机制。这种机制主要体现在它们对环境变化的适应性,以及对遗传信息和化学物质的传递上。”

细菌可以从环境中收集信息。如果它们经常遇到这种环境,它们能存储信息,并在以后快速访问这些信息,这对它们有利。

得克萨斯大学奥斯汀分校的科学家苏维克·巴塔查里亚领导的团队开展的这项最新研究发现,细菌不仅可以形成“记忆”,还可将“记忆”传给自己的后代。

科学家此前观察到,有过群聚运动(众多细菌在鞭毛驱动下进行的快速运动)经验的细菌会更愿意且更有能力成群结队地运动。巴塔查里亚等人希望厘清这一现象的内在原因。为此,他们设计了一种实验装置,可监测由超过1万个大肠杆菌细胞组成的群聚运动。一系列分析结果显示,这些大肠杆菌可以将形成群聚运动的“记忆”保留至少四代,也就是传给自己的“曾孙”,直到第七代才会完全消失。

那么,这种“记忆”是通过什么方式保留和传递的呢?答案指向了铁。铁是地球上最丰富的元素之一。在氧气出现于早期地球的大气之前,铁在早期生命的许多细胞过程中发挥了关键作用,对生命的进化至关重要。

巴塔查里亚解释道,大肠杆菌的上述“记忆”机制源于大肠杆菌细胞内铁元素含量的变化。他们的观测结果显示,不同细菌含有不同水平的铁,这对于其细胞代谢非常重要。铁元素含量较低的大肠杆菌更容易成群结队运动。而那些细胞内铁含量较高的细菌则往往倾向于原地不动,形成生物膜。这些大肠杆菌的后代,会继承其“父辈”细胞内的物质,从而继承了群聚运动的“记忆”。

研究人员推测,当铁含量较低时,细菌会快速集结,形成快速运动的群体,在环境中寻找铁。当铁含量高时,细菌可以原地附着并形成生物膜。

他们的最新研究还发现,人为升高或降低大肠杆菌细胞内铁元素的含量,可以缩短或延长“记忆”保存的时间。

付钰认为,铁作为生命活动中重要的元素,在细菌各种生化反应中发挥着重要作用。因此,铁浓度的变化可以调控细菌应对外界环境的方式,其实并不令人意外。

### 助力应对抗生素耐药性

巴塔查里亚表示,细菌知道何时形成群聚运动、何时形成生物膜的“记忆”。这一特点或许也在其感染人类时起到了重要的作用。因此,这些发现对于细菌感染的治疗和预防具有重要意义,有助于应对抗生素耐药性。巴塔查里亚强调,铁浓度绝对是对治疗细菌感染的靶标之一,因为铁是决定细菌毒性的关键因素。

付钰解释说:“当铁元素浓度较高时,大肠杆菌倾向于停止运动形成生物膜,生物膜的形成可以提高细菌的耐药性。而当大肠杆菌体内的铁浓度较低时,细菌对抗生素的耐受性较差。这些都对我们应对细菌耐药药有启发意义,比如我们可以通过改变铁的含量使细菌难以形成生物膜,并降低其对抗生素的耐受性,从而高效地治疗感染。”

“微生物所表现出的‘记忆’可能基于各种机制,但归根结底,所有这些都是微生物在长期进化中形成的对外界环境变化的快速反应。小细菌拥有大智慧,无数有意思的现象等待科学家们一一解析。”付钰总结道。(中国科技网)